

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-174023

(43)Date of publication of application : 10.07.1989

(51)Int.CI.

H04B 7/26

(21)Application number : 62-332103

(71)Applicant : NIPPON TELEGR &amp; TELEPH CORP &lt;NTT&gt;

(22)Date of filing : 28.12.1987

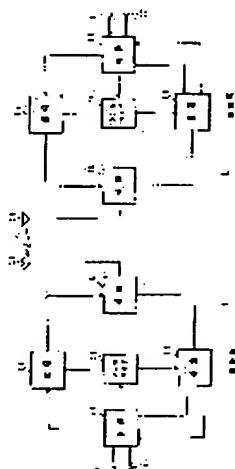
(72)Inventor : SAKAMOTO MASAYUKI

## (54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To decrease the rate of an interruption time of communication due to fading attended with the movement of a mobile station by setting plural frequencies as usable frequencies and switching the operating frequency synchronously with the opposite party of communication as to the plural frequencies.

**CONSTITUTION:** An oscillation circuit 18 or 28 supplying a transmission frequency or a reception frequency consists of a frequency synthesizer and plural transmission/reception frequencies can be set. When a signal level is a threshold level Es or below, the modulation of an information signal is stopped tentatively and the transmission/reception frequency is changed simultaneously to other frequency. Thus, even if a serious fading takes place at a frequency, the fact that the status of the fading differs from that at other frequency is utilized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平1-174023

⑮ Int. Cl. 4

H 04 B 7/26

識別記号

厅内整理番号

D-6913-5K

⑯ 公開 平成1年(1989)7月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 移動通信方式

⑮ 特願 昭62-332103

⑯ 出願 昭62(1987)12月28日

⑰ 発明者 坂本 正行 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑱ 出願人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

⑲ 代理人 弁理士 井出 直孝

## 明細書

## 1. 発明の名称

移動通信方式

## 2. 特許請求の範囲

(1) 送信周波数および受信周波数が等しい送受信手段を備えた移動局および基地局が配置され、

相互に通信の相手となる上記移動局および上記基地局の各送受信手段には、

通信の相手側と同期するタイムスロットで交互に送受信を行う送受切換手段と、

受信品質を監視する監視手段と、

この監視手段により受信品質が第一の規定値以下であるときには次の送信タイムスロットでは情報信号の交調を停止するまたは情報信号の交調方式を変更する制御手段と

を備えた移動通信方式において、

上記送受信手段には、利用できる周波数として複数の周波数が設定され、

さらに上記送受信手段には、上記複数の周波数について通信の相手側と同期して利用する周波数の切換を行う周波数切換手段を備えたことを特徴とする移動通信方式。

(2) 送信タイムスロットに送信する信号にはヘッダが設定され、

制御手段は、このヘッダに送信する情報により周波数切換を通信相手に通知する手段を含む特許請求の範囲第(1)項に記載の移動通信方式。

(3) 制御手段は、監視手段の出力により受信信号の品質が、第一の規定値より品質が良好な値に設定された第二の規定値以下であるときに周波数切換手段を起動する手段を含む特許請求の範囲第(1)項に記載の移動通信方式。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は移動局と基地局との間で通信を行う移動通信方式に利用する。本発明は、自動車電話、携帯電話、自動車または携帯装置によるデータ通

信、ファクシミリ通信、その他に利用する。本発明はディジタル方式による通信に適する。

#### [従来の技術]

移動通信方式、特に陸上の移動通信方式では、一般に通信の相手となる基地局と移動局との間に見通しがないから、受信信号レベルは移動局の移動に伴って大きく変動する。一般に受信信号は直接波のほか伝播経路の近傍にある建物や山などに反射した反射波が合成されたものであり、レイリー変動に近いフェーディングを伴う。都会地域で実用に供される装置では、深いフェーディングが発生したときには標準信号レベルから20~30dBも受信信号レベルが低下する。

このような深いフェーディングの発生により通信が乱れることを救済するために、本願出願人はひとつの制御方式を提案した(特願昭61-208632号、以下「先願」という)。

この先願の方式は、送信周波数および受信周波数が等しい送受信手段を備えた移動局および基地局が配置され、相互に通信の相手となる上記移動

局および上記基地局の各送受信手段には、通信の相手側と同期するタイムスロットで交互に送受信を行う送受切換手段と、受信品質を監視する監視手段と、この監視手段により受信品質が第一の規定値以下であるときには次の送信タイムスロットでは情報信号の変調を停止するまたは情報信号の変調方式を変更する制御手段とを備えた方式である。

すなわち基地局で第2図(a)に示すような信号受信レベルの変動があり、この受信レベルの変動の周期よりかなり短い周期にタイムスロットを設定し、基地局と移動局との間でパケット信号を交互に送受信する。この受信レベルがしきい値 $E_s$ (第一の規定値)を下回ることがあると、そのときには通信信号を搬送波のみにして情報信号の変調を一時的に停止させるものである。

第2図の例では、タイムスロット $T_1$ までは良好な通信が行われていたが、タイムスロット $T_2$ で移動局の受信レベルがしきい値 $E_s$ を下回り、タイムスロット $T_3$ で基地局の受信レベルがしき

い値 $E_s$ を下回る。それ以降は基地局および移動局ともに情報信号の変調を停止して搬送波のみを送信し、相互にその受信レベルを監視しつづける。この受信レベルがタイムスロット $T_i$ でしきい値 $E_s$ に達すると再び変調を開始する。その間は伝送すべきパケット信号は一時送信側に保留される。パケット信号の内容がデータ信号である場合には、小さい時間遅れがあるが通信内容を失うことはない。パケット信号の内容が電話通話のようにリアルタイムのものである場合には、一時的に通信内容を失うこともある。

#### [発明が解決しようとする問題点]

この先願の技術について発明者は試験を行ったところ、移動局の移動速度が大きい場合にはフェーディングの周期が比較的短く、上述のような方式で通信の信頼性をかなり高く維持することができるが、移動局の移動速度が小さい場合には、受信レベルがしきい値を下回る時間が比較的長く継続し、その間に送信不能となる情報が大きくなり、必ずしも通信の信頼性を高く維持できない場

合があることがわかった。

本発明はこの先願発明をさらに改良するもので、フェーディングの周期が比較的長い場合にも、通信の信頼性を高く維持することができる移動通信方式を提供することを目的とする。

#### [問題点を解決するための手段]

本発明は、送受信手段に、利用できる周波数として複数の周波数を設定しておき、この複数の周波数について通信の相手側と同期して、利用する周波数の切換を行う周波数切換手段を備えたことを特徴とする。

送信タイムスロットに送信する信号にはヘッダが設定され、制御手段は、このヘッダに送信する情報により周波数切換を通信相手に通知する方法がよい。

監視手段の出力により受信信号の品質が第二の規定値以下であるときに周波数切換手段を起動する構成とすることがよい。

#### [作用]

移動局の移動により生じるフェーディングの周

期より十分に短い周期で、通信の相手側と同期して送受信を切換える。このとき、受信信号の品質（例えば受信レベル）が第一の規定値を下回るとその情報変調を変更する。本発明では、相手局との送受信の周波数は等しいが、利用できる周波数として複数の周波数を用意しておき、受信信号の品質が低くなつたときにこの周波数を切換えて受信信号の品質を高く維持することができる。

一般に移動局の移動により生じるフェーディングは、複数の経路を伝播した信号の合成により生じるものであるから、利用する周波数により大きい差がある。したがつて、一つの周波数で通信をおこなつているときにフェーディングが生じても、他の周波数に切換えればフェーディングの状態は異なる。

上記第一の規定値および第二の規定値は互いに等しい値であることもでき、また異なる値とすることもできる。異なる値とするときには、いずれを品質の高い側とするかは相互に得失があり、各方式により設定することができる。

結合されている。送信回路24および受信回路27には一つの発振回路28から局部発振信号が供給され、その送信周波数と受信周波数は常に等しくなるようによつて設定されている。送信信号は端子21に到来する情報信号によりパケット信号に変換されて制御回路23から送信回路24に与えられる。受信信号は受信回路27から制御回路23に与えられ、制御回路23で復号化され端子22から送出される。また受信回路27の受信品質監視手段である受信レベル検出回路で検出された信号も制御回路23に与えられる。

ここで、本発明の特徴として、送信周波数および受信周波数を与える発振回路18または28は周波数シンセサイザにより構成されていて、複数の送受信周波数を設定することができるようになっている。この周波数シンセサイザは制御回路13または23により制御される。

この基地局1と移動局2とは第2図(b)および同(c)に示すように、交互に設定されたタイムスロットに等しい周波数の信号を送信して通信を行う。この例では各タイムスロットに送信される信号は

### [実施例]

第1図は本発明実施例装置のブロック構成図である。符号1は基地局、符号2は移動局を示す、移動局2は一つの基地局1について多数配置することができるが、ここではそれぞれ一つずつ基地局および移動局を図示して説明する。

基地局1には送信回路14および受信回路17が設けられ、分波回路15によりアンテナ16に結合されている。送信回路14および受信回路17には一つの発振回路18から局部発振信号が供給され、その送信周波数と受信周波数は常に等しくなるようによつて設定されている。送信信号は端子11に到来する情報信号によりパケット信号に変換されて制御回路13から送信回路14に与えられる。受信信号は受信回路17から制御回路13に与えられ、制御回路13で復号化され端子12から送出される。また受信回路17の受信品質監視手段である受信レベル検出回路で検出された信号も制御回路13に与えられる。

移動局2には同様に、送信回路24および受信回路27が設けられ、分波回路25によりアンテナ26に

結合されている。送信回路24および受信回路27には一つの発振回路28から局部発振信号が供給され、その送信周波数と受信周波数は常に等しくなるようによつて設定されている。送信信号は端子21に到来する情報信号によりパケット信号に変換されて制御回路23から送信回路24に与えられる。受信信号は受信回路27から制御回路23に与えられ、制御回路23で復号化され端子22から送出される。また受信回路27の受信品質監視手段である受信レベル検出回路で検出された信号も制御回路23に与えられる。

このような構成で本発明の装置では、しきい値E<sub>s</sub>を下回ると情報信号の変調を一時停止するとともに、送受信の周波数を同時に他の周波数に変更する。変更された後でも送受信の周波数は互いに等しい。

送受信周波数の切換えは、各タイムスロットに送信する信号のヘッダ部分の信号で相手側に伝達する。すなわち各タイムスロットに送信されるパケット信号は第3図に示す構成であり、ヘッダ部分で次に送受信する周波数を指定する。

このような制御を行うことにより、一つの周波数で深いフェーディングが発生しても、他の周波数ではそのフェーディングの状況が相違することを利用することができるから、通信が途絶する確率を小さくすることができる。

タイムスロットの変調を変更するしきい値（第一の規定値）と送受信周波数を変更するしきい値（第二の規定値）を別に設定しておくこともできる。

実用的な一例として周波数の変更の一例を説明すると、第3図で示すタイムスロットの構成で、ヘッダ部分には、このタイムスロットに情報が挿入されているか否かを示す表示と、周波数の変更開始または終了を指示する表示が送信される。周波数の変更の表示は「0」が周波数変更を行わないことを意味し、「1」がつづく第n番目（nは自然数）のタイムスロットで周波数変更を行うことを意味する。周波数の変更先については、循環して周波数を変更するパターンをあらかじめ定めておき、基地局装置および移動局装置にそのパターンをあらかじめ記憶しておく、変更が指示されたときにはその循環パターンについて現在使用中の周波数の次の周波数に変更するように構成する。上記nの値についてもあらかじめ基地局および移動局でそれぞれ定めておく。周波数の変更の指示

は原則的に基地局から行うように設定し、移動局の側から指示を行わないようにしておくと、周波数変更の同期ずれが少なくなる。

タイムスロットの実用的な周期については、試験を行った周波数 800MHzでは、フェーディングの周期が1秒～1/10秒程度であるから、タイムスロットの周期を数十ミリ秒程度とすることがよい。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、移動局の移動に伴うフェーディングによって通信が途絶する時間の割合が小さくなり、先頭の方式よりもさらに通信の信頼性を向上することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例装置のブロック構成図。

第2図は信号波形図。

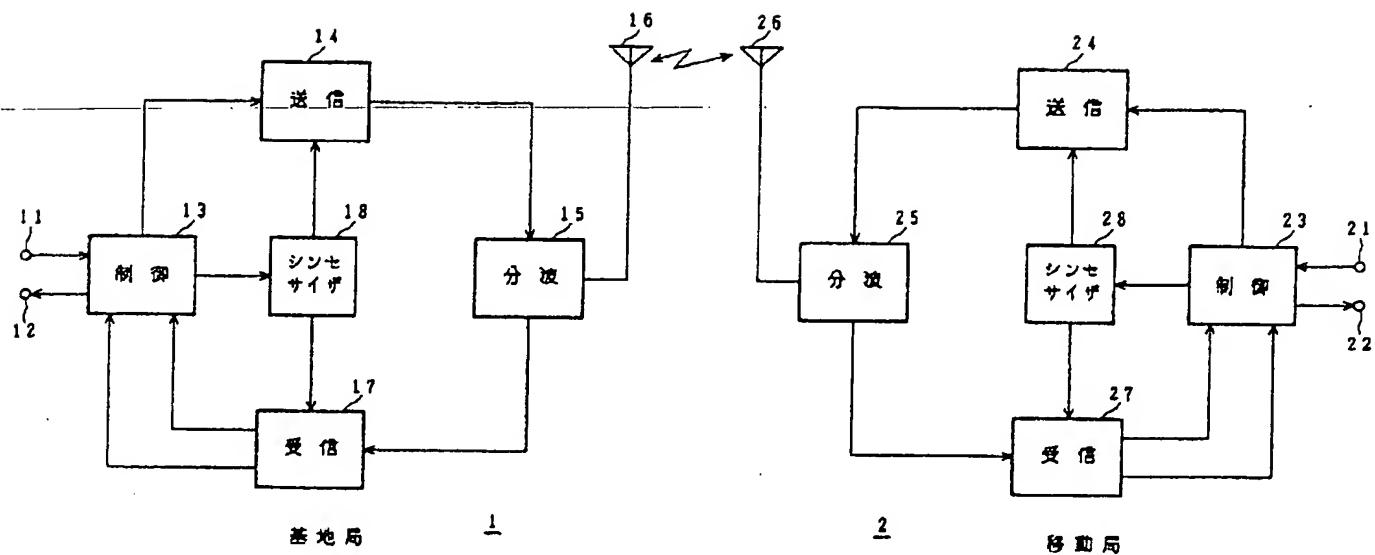
第3図はタイムスロットの信号構成図。

1…基地局、2…移動局、11、21…送信信号入力端子、12、22…受信信号出力端子、13、23…制

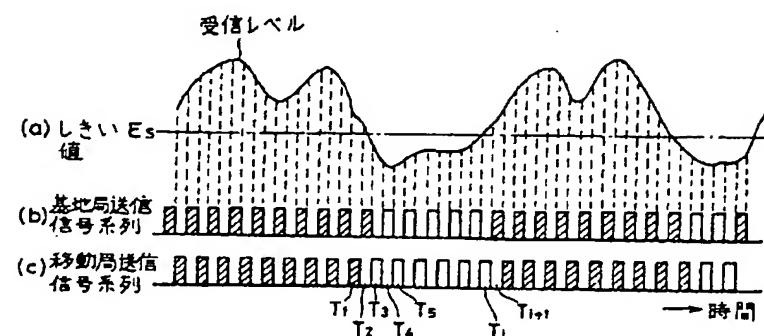
御回路、14、24…送信回路、15、25…送受結合用の分波回路、16、26…アンテナ、17、27…受信回路、18、28…周波数変更可能なシンセサイザにより構成された発振回路。

特許出願人 日本電信電話株式会社

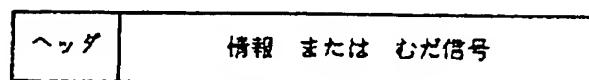
代理人 弁理士 井出直孝



第 1 図



第 2 図



第 3 図